

# Der grosse Unterschied liegt im Detail

Heinz Birmele, Dipl.-Ing. FH

**Unverstärkte Schläuche aus Silikon finden, dank der sprichwörtlich guten Temperatur und Alterungsbeständigkeit dieses gummielastischen Werkstoffs, vielfältige Anwendung in praktisch allen Industriebereichen. So variantenreich wie die Anwendungen, so unterschiedlich sind auch die Anforderungen und Vorschriften, die es zu erfüllen gilt. Mit den geeigneten Rohstoffen, der sachgerechten Verarbeitung und einer optimalen Nachbehandlung kann diesen gezielt Rechnung getragen werden.**

Die gegenüber anderen Kautschuken unterschiedlichen Eigenschaften von Silikon beruhen auf seiner Struktur. Anstelle eines organischen Aufbaus mit Kohlenstoffatomen in der Hauptkette ist Silikon alternierend aus Silizium und Sauerstoffatomen aufgebaut. Darauf ist die sehr gute Ozon- und Alterungsbeständigkeit sowie der weite Einsatztemperaturbereich von Silikonkautschuk zurückzuführen.

**Einsatztemperatur von Silikonkautschuk:**

allgemein: -60 bis +200 °C  
für Sonderqualität: -100 bis +300 °C  
kurzfristig: bis +300 °C

Für die Verarbeitung zu unverstärkten Schläuchen werden feste (HTV) oder flüssige (LSR) Silikonkautschuktypen verwendet, die sich in ihrem Aufbau und damit hinsichtlich ihrer Eigenschaften stark unterscheiden.

Auch Silikonkautschuke sind üblicherweise mit Füllstoffen und Additiven versehen. Deren Art und Anteile bestimmen die spezifische Mischung – den Com-

pound. Folgende Eigenschaften können zum Beispiel beeinflusst und dadurch die Charakteristik beziehungsweise das Verhalten des Silikon Schlauches gezielt verändert werden:

**mechanische Werte**  
Zugfestigkeit erhöhen

**Hitzebeständigkeit**  
Stabilisatoren oder Flammschutzmittel einarbeiten

**Kenzeichnung**  
Farbpigmente definieren

**elektrische Daten (antistatisch)**  
Reduzieren des elektrischen Widerstands auf weniger als 10<sup>6</sup> Ohm

**Vernetzungsqualität**

Peroxyde oder Platinverbindungen mit thermischer Nachbehandlung

Bei Anwendungen in der Biotechnologie und Pharmazie sowie in medizintechnischen Geräten, jedoch auch in der Lebensmittelindustrie, sind spezifische Eigenschaften des Werkstoffs gefragt. Silikongummi-Teile entsprechen jedoch nicht grundsätzlich lebensmittelrechtlichen oder medizinischen Vorschriften. Nur ausgewählte Rohstoffe und Verarbeitungsformen werden diesen Anforderungen gerecht. Die korrekte Werkstoffwahl setzt deshalb die Kenntnis der Anwendung und der entsprechenden

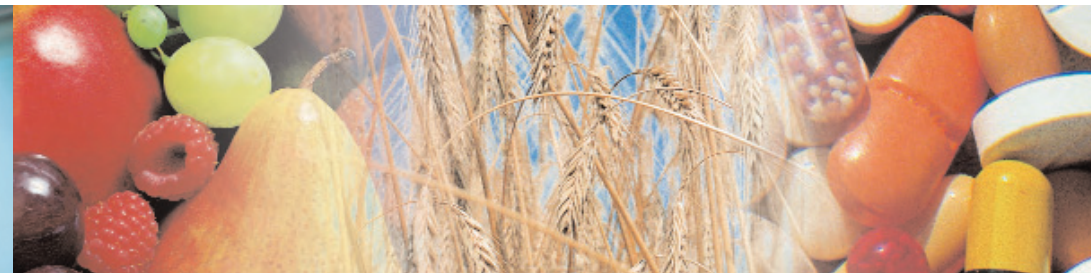


Für viele Anwendungen finden sich im Lagersortiment von Angst+Pfister optimal geeignete Silikonschläuche, deren Qualität bestätigt werden kann. Für spezifische Anwendungen sind jedoch optimierte, aber auch speziell aufgebaute – allenfalls geweberverstärkte und gekennzeichnete – Silikonschläuche die richtige Lösung. Nutzen Sie unsere Erfahrung und fragen Sie uns an. Als Spezialisten beraten wir Sie gerne.

Silikon Schlauch in zweilagiger Ausführung mit Gewebeerstärkung integriert

Vorschriften und Zulassungsbestimmungen voraus. Dazu zählen beispielsweise:

Lebensmittel	BfR Bundesinstitut für Risikobewertung (DE), früher BgVV respektive BGA und Lebensmittel- und Bedarfsgegenstände-gesetz Food and Drug Administration FDA 21 CFR 177.2600 (US)
Trinkwasser	NSF 61 (US), KTW (DE)
Arzneimittelbuch	United States Pharmacopeia USP Class VI (US)
Medizinprodukte	EN ISO 10993-1
Sterilisierbarkeit	Sattdampf +134 °C, Heissluft +190 °C, Ethylenoxyd



**Silikonkautschuktypen**

Kennzeichen nach DIN ISO 1629	Aufbau	Besondere Eigenschaften
VMQ	Copolymer von Dimethyl- + Vinylmethyl-Siloxan	gute allgemeine Eigenschaften
PMQ	Copolymer von Dimethyl- + Phenylmethyl-Siloxan	zusätzlich gute Kälteflexibilität
PVMQ	Terpolymer aus Dimethyl- + Phenylmethyl- + Vinylmethyl- Siloxan	zusätzlich gute Kälteflexibilität und mit Peroxyd vernetzbar
FVMQ	Terpolymer aus Dimethyl- + Trifluorpropylmethyl- + Vinylmethyl- Siloxan	zusätzlich gute Beständigkeit gegen Kohlenwasserstoffe

Mit Farbcodierung gekennzeichnete Silikonschläuche